

TP18 - Préparation d'une solution ionique

Objectif : - Etablir la relation entre la concentration de la solution et la concentration de ses ions.
- Préparer une solution de concentration donnée en ions.

Situation :

On souhaite préparer une solution aqueuse de chlorure de fer (III) de volume $V_{\text{sol}} = 100,0 \text{ mL}$ et de concentration molaire en ions Fe^{3+} égale à $0,040 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

I) Analyse de l'étiquette d'un flacon



Le flacon contenant le chlorure de fer(III) hexahydraté solide présente l'étiquette reproduite ci-dessous.

Par la suite, ce solide est noté S.

- 1) Que signifie le terme « hexahydraté » ?
- 2) Retrouver, par le calcul, la masse molaire.
- 3) Donner la signification des pictogrammes.

Chlorure de fer (III) hexahydraté

Formule : $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$
 Masse molaire : $270,32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 Solubilité dans l'eau : $920 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ à $20 \text{ }^\circ\text{C}$
 Mentions de danger : H302 ; H315 ; H318
 Conseils de prudence : P280 ; P302 + P352 ;
 P305 + P351 + P338 ; P313


 SGH05

 SGH07

II) Relations entre concentration en soluté apporté et concentrations des ions en solution

L'équation de dissolution du chlorure de fer(III) hexahydraté dans l'eau peut s'écrire :



Les concentrations molaires effectives des ions fer(III) et des ions chlorure présents dans la solution dans la solution sont notées respectivement $[\text{Fe}^{3+}]$ et $[\text{Cl}^{-}]$.

- 4) Compléter le tableau ci-dessous, en fonction, entre autres, de la quantité initiale de chlorure de fer(III) hexahydraté apportée, notée $n(\text{S})$. La solution est supposée non saturée.

Equation de dissolution		$\text{FeCl}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{eau}} \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$		
Quantités apportées dans l'état initial	$x = 0$	$n(\text{FeCl}_3)$	$n(\text{Fe}^{3+})$	$n(\text{Cl}^{-})$
Etat du système	x			
Quantités en solution dans l'état final	x_{max}			

- 5) Exprimer la concentration molaire $C(\text{S})$ du soluté S apporté en fonction de $n(\text{S})$ et du volume V_{sol} de la solution à préparer.
- 6) Exprimer les concentrations molaires $[\text{Fe}^{3+}]$ et $[\text{Cl}^{-}]$, en fonction de x_{max} et du volume V_{sol} de la solution, puis en fonction de $n(\text{S})$ et de V_{sol} .
- 7) Etablir une relation entre les concentrations $C(\text{S})$ et $[\text{Fe}^{3+}]$, puis une autre relation entre les concentrations $C(\text{S})$ et $[\text{Cl}^{-}]$.
- 8) Calculer la concentration $C(\text{S})$ de la solution.

III) Elaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental

- Rédiger un protocole détaillé permettant de préparer cette solution.
 - Faire valider ce protocole par le professeur puis le mettre en œuvre.
- 9) Proposer une définition de :
 - La concentration molaire d'une solution en soluté apporté, notée $C(\text{S})$.
 - La concentration molaire effective d'un ion $\text{M}^{\text{p}+}$, notée $[\text{M}^{\text{p}+}]$, présent dans une solution.

TP18 - Préparation d'une solution ionique

Objectif : - Etablir la relation entre la concentration de la solution et la concentration de ses ions.
- Préparer une solution de concentration donnée en ions.

Situation :

On souhaite préparer une solution aqueuse de chlorure de fer (III) de volume $V_{\text{sol}} = 100,0 \text{ mL}$ et de concentration molaire en ions Fe^{3+} égale à $0,040 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

I) Analyse de l'étiquette d'un flacon



Le flacon contenant le chlorure de fer(III) hexahydraté solide présente l'étiquette reproduite ci-dessous.

Par la suite, ce solide est noté S.

- 1) Que signifie le terme « hexahydraté » ?
- 2) Retrouver, par le calcul, la masse molaire.
- 3) Donner la signification des pictogrammes.

Chlorure de fer (III) hexahydraté

Formule : $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$
 Masse molaire : $270,32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 Solubilité dans l'eau : $920 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ à $20 \text{ }^\circ\text{C}$
 Mentions de danger : H302 ; H315 ; H318
 Conseils de prudence : P280 ; P302 + P352 ;
 P305 + P351 + P338 ; P313


 SGH05

 SGH07

II) Relations entre concentration en soluté apporté et concentrations des ions en solution

L'équation de dissolution du chlorure de fer(III) hexahydraté dans l'eau peut s'écrire :



Les concentrations molaires effectives des ions fer(III) et des ions chlorure présents dans la solution dans la solution sont notées respectivement $[\text{Fe}^{3+}]$ et $[\text{Cl}^{-}]$.

- 4) Compléter le tableau ci-dessous, en fonction, entre autres, de la quantité initiale de chlorure de fer(III) hexahydraté apportée, notée $n(\text{S})$. La solution est supposée non saturée.

Equation de dissolution		$\text{FeCl}_3(\text{s})$	$\xrightarrow{\text{eau}}$	$\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$	+	$3 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$
Quantités apportées dans l'état initial	$x = 0$	$n(\text{FeCl}_3)$	\longrightarrow	$n(\text{Fe}^{3+})$		$n(\text{Cl}^{-})$
Etat du système	x					
Quantités en solution dans l'état final	x_{max}					

- 5) Exprimer la concentration molaire $C(\text{S})$ du soluté S apporté en fonction de $n(\text{S})$ et du volume V_{sol} de la solution à préparer.
- 6) Exprimer les concentrations molaires $[\text{Fe}^{3+}]$ et $[\text{Cl}^{-}]$, en fonction de x_{max} et du volume V_{sol} de la solution, puis en fonction de $n(\text{S})$ et de V_{sol} .
- 7) Etablir une relation entre les concentrations $C(\text{S})$ et $[\text{Fe}^{3+}]$, puis une autre relation entre les concentrations $C(\text{S})$ et $[\text{Cl}^{-}]$.
- 8) Calculer la concentration $C(\text{S})$ de la solution.

III) Elaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental

- Rédiger un protocole détaillé permettant de préparer cette solution.
 - Faire valider ce protocole par le professeur puis le mettre en œuvre.
- 9) Proposer une définition de :
 - La concentration molaire d'une solution en soluté apporté, notée $C(\text{S})$.
 - La concentration molaire effective d'un ion $\text{M}^{\text{p}+}$, notée $[\text{M}^{\text{p}+}]$, présent dans une solution.